

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-259471

(P2001-259471A)

(43)公開日 平成13年9月25日(2001.9.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 0 3 C 3/38		B 0 3 C 3/38	4 C 0 8 0
A 6 1 L 9/20		A 6 1 L 9/20	4 D 0 5 4
	9/22		4 G 0 7 5
B 0 1 J 19/12		B 0 1 J 19/12	C
H 0 1 T 23/00		H 0 1 T 23/00	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2000-79924(P2000-79924)

(22)出願日 平成12年3月22日(2000.3.22)

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 藤井 敏昭

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 堀田 修

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74)代理人 100096415

弁理士 松田 大

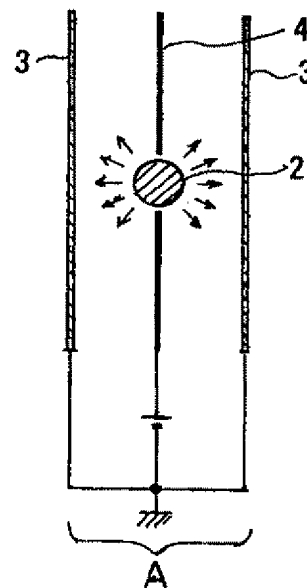
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 負イオンの発生方法とその装置

(57)【要約】

【課題】 電場下での光電子放出材からの負イオンの発生を効果的に生じさせることができる負イオンの発生方法と装置を提供する。

【解決手段】 気体の通路上に、光電子放出材3と該光電子放出材に紫外線を照射する照射源2と電場形成用電極4とを有する負イオンの発生装置において、前記電場形成用電極4を紫外線照射源2の中心軸に沿って光電子放出材3と平行に設置するか、又は該設置と共に紫外線照射源2の表面近傍にも設置することを特徴とする負イオンの発生装置としたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電場下で光電子放出材に紫外線を照射して負イオンを発生させる方法において、前記電場形成用の電極を、紫外線照射源の中心軸に沿って光電子放出材と平行に設置するか、又は該設置と共に紫外線照射源の表面近傍にも設置することを特徴とする負イオンの発生方法。

【請求項2】 気体の通路上に、光電子放出材と該光電子放出材に紫外線を照射する照射源と電場形成用電極とを有する負イオンの発生装置において、前記電場形成用電極を紫外線照射源の中心軸に沿って光電子放出材と平行に設置するか、又は該設置と共に紫外線照射源の表面近傍にも設置することを特徴とする負イオンの発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、負イオンの発生方法に係り、特に光電子放出材に紫外線を照射することによる負イオンの発生方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術として、本発明者らが既に提案している、光電子放出材に紫外線を照射することにより発生させた負イオンを用いた空間の清浄化（微粒子を除去した空間）への応用について述べる。光電子放出材に、紫外線を照射することにより発生する光電子による空間の清浄化については、本発明者らの多数の提案や研究論文がある。例えば、(1)空間清浄化に関するものでは、特公平3-5859号、特公平6-3494号、特公平6-74909号、特公平6-74710号、特公平8-211号各公報参照、(2)光電子放出材に関するものでは、特公平6-74908号、特公平7-93098号、特開平3-108698号各公報参照、

(3)研究論文では、(a) Proceedings of the 8th. World Clean Air Congress, 1989, Vol. 3, Hague p 735-740 (1989)、(b)エアロゾル研究、第7巻、第3号、p 245-247 (1992)、(c)エアロゾル研究、第8巻、第3号、p 239-248 (1993)、同第8巻、第4号、p 315-324 (1993)、などがある。

【0003】光電子放出材からの負イオンの発生は、例えばバルク状（板状、塊状、網状）の材料に対向し、光電子放出用の電極を設置することにより、効果的な負イオンの発生が行われる。この際、光電子放出材からの負イオンの発生は、電場を均一に光電子放出材と電極間に形成することが重要である。そのためには、均一な電場形成が阻害されないように、光電子放出材への紫外線ランプからの紫外線照射を行うことが重要である。次に、従来例の課題を具体例で説明する。図6は、本発明者らが既に提案した半導体基板用搬送ボックスの断面構成図（特開平11-243140号公報）である。図6にお

いて、Aは、紫外線ランプ2、光電子放出材3、光電子放出用（電場形成用）電極4、荷電微粒子捕集材5より構成される光電子（負イオン）による微粒子の荷電捕集部（気体清浄化装置）であり、Bは、半導体基板としてキャリアー6に収納されたウエハ7が収納されるウエハ収納空間（被清浄化空間部）である。

【0004】ボックス1内には、ウエハ収納空間Bに収納されたウエハに付着すると、断線や短絡を起こすことから欠陥を生じ、歩留まりの低下をもたらす微粒子8が存在する。微粒子8は、ウエハ7のボックス1への収納や取り出しのためのボックス1の開閉毎に、クリーンルーム（クラス1，000）からボックス1内に侵入する。ここで、微粒子8は、紫外線ランプ2からの紫外線が照射された光電子放出材3から放出される負イオン

（光電子）9により荷電され、荷電微粒子となり、該荷電微粒子は荷電微粒子捕集材5に捕集され、ウエハ7の存在する清浄化空間部Bは清浄化される。気体清浄化装置Aによる清浄化（全気清浄）は、電力供給装置（図示せず）より電力の供給を受けるので、長時間にわたり実施される。このようにして、ボックス1内はクラス1よりも清浄な、清浄空間が維持される。

【0005】10₁～10₃は、ボックス1内の空気の流れであり、紫外線ランプ2の照射により生ずる気体清浄化装置Aの上下間の温度差によって引き起こされる。この空気の流れ10₁～10₃により、ウエハ収納空間B中の微粒子8は、順次気体清浄化装置Aへと導入され、微粒子の捕集（除去）が行われる。前記図6に示す構成の光電子放出材3と電極4間の電場形成では、光電子放出材3と電極4間に紫外線ランプ2が設置されているので、電場形成が不十分、即ち、電場形成が紫外線ランプ2に影響されるので、不均一となり、負イオン濃度が低い領域が生じる。この場合は、微粒子の荷電効率が低くなり、高い清浄度を得るためには時間が掛かるという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術に鑑み、電場下での光電子放出材からの負イオンの発生を効果的に生じさせることができる負イオンの発生方法及び装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、電場下で光電子放出材に紫外線を照射して負イオンを発生させる方法において、前記電場形成用の電極を、紫外線照射源の中心軸に沿って光電子放出材と平行に設置するか、又は該設置と共に紫外線照射源の表面近傍にも設置することを特徴とする負イオンの発生方法としたものである。また、本発明では、気体の通路上に、光電子放出材と該光電子放出材に紫外線を照射する照射源と電場形成用電極とを有する負イオンの発生装置において、前記電場形成用電極を紫外線照射源の中

心軸に沿って光電子放出材と平行に設置するか、又は該設置と共に紫外線照射源の表面近傍にも設置することを特徴とする負イオンの発生装置としたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明は、次の5つの知見に基づいてなされたものである。

(1) 電場下で、光電子放出材に紫外線を照射すると、該光電子放出材から光電子が放出され、放出された光電子は負イオンに変化する。〔エアロゾル研究、第8巻、第3号、p. 239~248、1993〕。該負イオン

(負イオン富化空気)は、オゾンレスであるので、各分野に好適に利用できる。例えば、

① 負イオンによる微粒子(粒子状物質)の荷電とその利用。

(a)荷電微粒子の捕集・除去によるクリーン空間の創出。

(b)荷電微粒子の分離・分級や表面改質、制御。

② 半導体、液晶・精密機械産業における過剰な正イオンの中和ができる。

③ アメニティ、即ち負イオン富化の空間は、人体に対して快適感(爽快感)が得られる。

④ 食品分野では、食品類の鮮度維持、菌類の増殖防止に利用できる。

【0009】(2)従来の負イオンの発生法としてのコロナ放電法では、発生するオゾンによりマイナス効果(問題点)があるため、オゾンレスの負イオンが実用上必要(有効)である〔(C)第12回エアロゾル科学・技術研究討論会、p. 120~122、1995、(d)空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、p. 1065~1068、1995〕。

(3)光電子放出材に紫外線を照射することによる負イオンの発生は、光電子放出材(負極)と電極(正極)間に均一な電場を形成し、光電子放出材に紫外線を照射すると、効果的に生じる。

(4)前記の光電子放出における電場形成では、光電子放出材と電場形成用の電極間に物体(例、紫外線ランプ)が存在すると、該電場形成が不均一(一部に電場形成ができない領域を生じる)となり、その結果として負イオンの発生が効果的に起こらない(負イオン濃度が低い領域が生じる)。

(5)前記の光電子放出における課題に対して、電場設置用の電極を紫外線照射源の表面近傍及び/又は該紫外線照射源の中心軸近傍に設置すると、負イオンの発生が効果的になる。

【0010】次に、本発明の夫々の構成を説明する。本発明の負イオンは、紫外線照射源の中心軸に沿って、また表面近傍に設置の電場用電極、光電子放出材、紫外線照射する照射源より構成される負イオン発生部(装置)により発生される。ここでの負イオンの発生は、光電子放出材の表面及び/又は裏面に、紫外線を照射しながら

ら、該光電子放出材の表面及び/又は裏面に気体を導入して該光電子放出材の表面及び/又は裏面に負イオンを発生させるものである。光電子放出材は、本発明者らがすでに提案したものを適宜に用いることができる(例、特公平6-74908号、特公平6-74909号、特公平8-211号、特公平7-121369号、特公平7-93093号、特公平8-22393号、特開平9-294919号各公報参照)。

【0011】光電子放出材は、電場下で紫外線の照射により光電子を放出するものであれば何れでも良く、光電的な仕事関数が小さなもの程好ましい。効果や経済性の面から、Ba, Sr, Ca, Y, Gd, La, Ce, Nd, Th, Pr, Be, Zr, Fe, Ni, Zn, Cu, Ag, Pt, Cd, Pb, Al, C, Mg, Au, In, Bi, Nb, Si, Ti, Ta, U, B, Eu, Sn, P, Wのいずれか、又はこれらの化合物、又は合金、又は混合物が好ましく、これらは単独で、又は2種以上を複合して用いられる。複合材としては、アマルガムの如く物理的な複合材も用いる。例えば、化合物としては、酸化物、ほう化物、炭化物があり、酸化物には、BaO、SrO、CaO、Y₂O₃、Gd₂O₃、Nd₂O₃、ThO₂、ZrO₂、Fe₂O₃、ZnO、CuO、Ag₂O、La₂O₃、PtO、PbO、Al₂O₃、MgO、In₂O₃、BiO、NbO、BeOなどがあり、また、ほう化物には、YB₆、GdB₆、LaB₆、CeB₆、EuB₆、PrB₆、ZrB₂などがあり、さらに、炭化物としては、UC、ZrC、TaC、TiC、NbC、WCなどがある。

【0012】また、合金としては、黄銅、青銅、リン青銅、AgとMgとの合金(Mgが2~20wt%)、CuとBeとの合金(Beが1~10wt%)及びBaとAlとの合金を用いることができ、上記AgとMgとの合金、CuとBeとの合金及びBaとAlとの合金が好ましい。酸化物は、金属表面のみを空気中で加熱したり、あるいは薬品で酸化することによっても得ることができる。さらに、他の方法としては、使用前に加熱し、表面に酸化層を形成して長期にわたって安定な酸化層を得ることもできる。この例としては、MgとAgとの合金を水蒸気中で300~400℃の温度の条件下で、その表面に酸化膜を形成させることができ、この酸化膜は長期間にわたって安定なものである。これらの物質は、バルク状(固体状、板状)で、また適宜の母材(支持体)へ付加して使用できる(特開平3-108698号公報)。例えば、紫外線透過性物質の表面又は該表面近傍に付加する(特公平7-93098号公報)こともできる。

【0013】付加の方法は、紫外線の照射により光電子が放出されれば何れでも良い。例えば、ガラス板上へコーティングして使用する方法、他の例として、板状物質表面近傍へ埋込んで使用する方法や、板状物質上に付加

10

20

30

40

50

し更にその上に別の材料をコーティングして使用する
方法、紫外線透過性物質と光電子を放出する物質を混合
して用いる方法等がある。また、付加は、薄膜状に付加す
る方法、網状、線状、粒状、島状、帯状に付加する方法
等適宜用いることができる。光電子を放出する材料の付
加の方法は、適宜の材料の表面に周知の方法でコーティ
ング、あるいは付着させて作ることができる。例えば、
イオンプレATING法、スパッタリング法、蒸着法、
CVD法、メッキによる方法、塗布による方法、スタン
プ印刷による方法、スクリーン印刷による方法を適宜用
いることができる。

【0014】薄膜の厚さは、紫外線照射により光電子が
放出される厚さであれば良く、 $5\text{\AA}\sim 5,000\text{\AA}$ 、通
常 $20\text{\AA}\sim 500\text{\AA}$ が一般的である。光電子放出材の使用
形状は、板状、ブリーツ状、筒状、円筒状、棒状、線
状、網状、繊維状、ハニカム状等があり、表面の形状を
適宜凸凹状とし使用することができる。また、凸部の先
端を先鋭状あるいは球面状とすることもできる（特公平
6-74908号公報）。形状を網状のような気体通過
性とし、光電子放出材の裏面から気体を導入して表面に
負イオンを発生させる形態は電場が弱くて良いことか
ら、適用先、装置種類によっては好ましい（特開平7-
57643号公報）。母材への薄膜の付加は、本発明者
らが既に提案したように、1種類又は2種類以上の材料
を1層又は多層重ねて用いることができる。即ち、薄膜
を適宜複数（複合）で使用し、2重構造あるいはそれ以
上の多重構造とすることができる（特開平4-1522
96号公報）。

【0015】これらの最適な形状や、紫外線の照射によ
り光電子を放出する材料の種類や付加方法及び薄膜の厚
さは、装置の種類、規模、形状、光電子放出材の種類、
母材の種類、後述電場の強さ、かけ方、効果、経済性等
で適宜予備試験を行い決める事が出来る。前記光電子放
出材を母材に付加して使用する場合の母材は、前記した
紫外線透過性物質の他にセラミック、粘土、周知の金属
材がある。また、後述の光源の表面に上記光電子放出材
を被膜（光源と光電子放出材を一体化）して行うことも
できる（特開平4-243540号公報）。また、光触
媒（例、 TiO_2 ）との一体化を行うこともできる（特
開平9-294919号公報）。この形態は、光触媒によ
り光電子放出材の長時間安定化（光電子放出材への影
響物質があっても除去できる）や、共存するガス状汚染
物質の除去ができるので、利用先（装置の種類、要求性
能）によっては好ましい。光電子放出材への紫外線の照
射による光電子の発生は、光電子放出材と、後述の本発
明の電極間に電場（電界）を形成して行くと、光電子放
出材からの光電子放出が効果的に起こる。また、気体の
流し方の適性化、例えば光電子放出材を網状とし、光電
子放出材に直交して流す方式により効果的に起こる。

【0016】次に、本発明の特徴である電場形成につい

て述べる。本発明の電場形成は、負イオン発生部内（光
電子放出材と光電子放出用電極間）に、紫外線ランプの
ような電場形成を阻害する物体が存在する場合に有効で
ある。図1及び2に、負イオン発生部A内に紫外線ラン
プが設置される本発明の負イオン発生装置の断面構成図
を示す。図1は、電場形成（設定）用電極4を紫外線ラ
ンプ2の中心軸に光電子放出材3と平行に設置したもの
である。図2は、図1の電極4に、更に、紫外線ランプ
2の表面にらせん状電極4'を設置したものである。

【0017】前記のような構成による電場形成下で、光
電子放出材3への紫外線ランプ2からの紫外線照射によ
り、負イオンの発生が効果的に起こる。電場の強さは、
用途、装置種類、期待（空気）の流し方、形状、光電子
放出材の種類、要求性能により、適宜予備試験を行い決
めることが出来る。一般に、 $0.1\text{V}/\text{cm}\sim 2\text{kV}/\text{cm}$
である。電場形成のための電極材料は、周知の導電
性材料で、安定した材料であれば何れでも使用できる。
例えば、Al、SUSがある。又、その形状は、前記負
イオン発生部の電場形成ができるものであれば何れでも良
く、例えば板状、網状、らせん状、線状、棒状である。

【0018】次に、紫外線の照射源について述べる。該
照射源は、電場下で前述の光電子放出材への照射によ
り、光電子放出材から光電子を放出するものであれば良
い。一般に、水銀灯、水素放電管、キセノン放電管、ラ
イマン放電管などを適宜試用出来る。光源の例として
は、殺菌ランプ、ブラックライト、蛍光ケミカルラン
プ、UV-B紫外線ランプ、キセノンランプがある。こ
の内、殺菌ランプ（主波長： 254nm ）が好ましい。
殺菌ランプは、オゾンレスであり、殺菌（滅菌）作用を
有するためである。該光源の形状は、棒状、螺旋状、箱
状等適宜の形状のものをを用いることができる。

【0019】

【実施例】次に、実施例を示すが、本発明はこれらに実
施例に何ら限定されるものではない。

実施例1

図3は、半導体工場のクラス1、000のクリーンルー
ムで使用されるウエハストック1の断面構成図である。
図3において、Aは、紫外線ランプ2、光電子放出材
3、電場形成用電極（電場形成用の紫外線ランプ2の中
心軸に設置の板状電極4と紫外線ランプ2の表面近傍設
置のらせん線電極4'；前記図2の形態）4、4'、荷
電微粒子捕集材5より構成される光電子（負イオン）に
よる微粒子の荷電・捕集部（気体清浄化装置）であり、
Bは、半導体基板としてキャリアー6に収納されたウエ
ハ7が収納されるウエハ収納空間（被清浄化空間部）で
ある。ストック1には、ウエハ収納空間Bに収納された
ウエハ7に付着すると断線や短絡を起こすことから欠陥
を生じ、歩留まりの低下をもたらす微粒子8が存在す
る。微粒子8は、ウエハ7のストック1への収納や取り
出しのためのストック1の開閉毎に、クリーンルーム

(クラス 1, 000) からストッカ 1 内に侵入する。

【0020】ここで、微粒子 8 は、紫外線ランプ 2 からの紫外線が照射された光電子放出材 3 から放出される負イオン (光電子) 9 により荷電され、荷電微粒子となり、該荷電微粒子は荷電微粒子捕集材 5 に捕集され、ウエハ 7 の存在する清浄化空間 B はクラス 1 よりも高クリーンに清浄化される。10 μ ~ 10 μ は、ボックス 1 内の空気の流れであり、紫外線ランプ 2 の照射により生ずる気体清浄化装置 A の上下間の温度差によって引き起こされる。この空気の流れ 10 μ ~ 10 μ により、ウエハ 10 収納空間 B 中の微粒子 8 は、順次気体清浄化装置 A へと導入され、微粒子の捕集 (除去) が行われる。

【0021】ここでは、前記の電極 4 による電場形成により、光電子放出材 3 と電極 4 間の電場形成が均一に効果的となる。また、電極 4 を微粒子の荷電部の中央部に設置したことで、図 4 のごとく両サイドに光電子放出材 3 が設置でき、両サイドの光電子放出材 3 から負イオン 9 が発生される。このように、光電子放出材 3 からの負イオン 9 の発生が効果的に起こるので、微粒子の荷電領域内に、負イオンが充満され、該負イオン 9 により微粒子 8 の荷電が効率良く行われ、荷電微粒子は荷電微粒子捕集材 5 に捕集される。本例における紫外線ランプ 2 は、殺菌灯であり、光電子放出材 3 は、TiO₂ 母材上へ光電子放出性材料として Au を被覆したもの、荷電用電極 4 は、SUS 製の板状及びらせん状のもので、電場の強さは 50 V/cm、また荷電微粒子捕集材 5 は、SUS 製の電極材で 800 V/cm である。

【0022】実施例 2

図 4 は、液晶工場におけるクラス 1, 000 のクリーンルームにおける搬送空間へ負イオンの放出を行い (除電を行い)、電気的に安定な空間創出への利用であり、一体化された除電用負イオン発生器 A を有するガラス基板の搬送装置 11 の構成図を示す。図 4 において、負イオン 9 は、主に光電子放出材 3、紫外線ランプ 2、該光電子放出材 3 から光電子を放出するための電場設定用電極 (電場設定用の紫外線ランプ 2 の中心軸に設置の板状電極、前記図 1 の形態) 4、送気ファン 12、フィルタ 13 より成る負イオン発生器 A にて発生される。クラス 1, 000 のクリーンルーム内の空気 14 μ は、送気ファン 12 により先ず HEPA フィルタ 13 により除塵され、微粒子が除去された清浄空気 (14 μ) となる。板状の光電子放出材 3 は、前記電極 4 との間で電場が形成され、紫外線ランプ 2 より紫外線照射されており、該光電子放出材 3 から光電子が放出される。ここで、電場設定用電極 4 は、板状のもので本発明の特徴であり、前記のごとく紫外線ランプ 2 の中心軸に光電子放出材 3 と平行に設置されている。該電極 4 による電場設定により、光電子放出材 3 と電極 4 間の電場形成が均一となるので、負イオン 9 の発生が効率良く生じる。

【0023】電極 4 を負イオン発生器 A の中央に設置し

たことで、図 4 のごとく両サイドに光電子放出材 3 が設置でき、両サイドの光電子放出材 3 から負イオン 9 が発生される。これにより、高濃度の負イオン空気 9 が除電空間 (搬送装置 1 内) へ供給される。ここで、光電子放出材 3 から放出された光電子は、電極 4 の作用を受け、電極 4 の方向に向かい、ここで流入する空気 14 μ 中の水分や酸素の作用を受け、負イオン 9 に変化する。該負イオン 9 は、流入する空気 14 μ の流れの作用を受け、負イオン富化空気が負イオン発生器 A の出口 14 μ より放出される。15 は、搬送装置 11 で搬送中のガラス基板であり、除電前 (C の位置) では 3, 000 ~ 3, 500 V の電位を有するが、除電後 (D の位置) では 10 V 以下まで下がる。本例の紫外線ランプは殺菌ランプであり、光電子放出材 3 は、光触媒としての TiO₂ 上に Au を被覆、電極 4 は、板状 Al 材である。電場電圧は 5 V/cm である。

【0024】実施例 3

図 3 に示した構成のストッカに、下記条件でクラス 1, 000 の半導体工場のクリーンルーム空気を導入して、電場下で光電子放出材に紫外線照射を行い、ストッカ中の微粒子濃度を調べた。

ストッカの大きさ: 100 リットル

光電子放出材: 板状 TiO₂ に Au をスパッタリング法により付加したもの

紫外線ランプ: 殺菌灯 (254 nm)

光電子放出用電極: SUS 製の板状及び紫外線ランプ上にらせん状に囲んだもの、50 V/cm

荷電微粒子捕集材: SUS 製の板状電極、800 V/cm

30 試料空気: クラス 1, 000 の半導体工場のクリーンルームの空気 (尚、クラスとは、1 ft³ 中の 0.1 μ m 以上の微粒子個数を示す。)

微粒子測定: パーティクルカウンタ (光散乱式、>0.1 μ m)

【0025】結果

結果を図 5 に示す。図 5 は、時間経過によるストッカ中の粒子数 (クラス) を示す。図 5 中 \bigcirc は、本発明の電極を用いたもの、 \triangle は、比較とした従来の電極

40 (図 6 の形状の電極材) のものを示す。尚、図 5 中、 \downarrow は、検出限界 (クラス 1) 以下、 \bullet は紫外線照射と電場の設定をしないもの (荷電・捕集しないもの) を示す。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、次のような効果を奏することができた。

1) 電場下で、光電子放出材に紫外線を照射することによる光電子放出材からの負イオンの発生において、電場設定用の電極材を紫外線照射源の中心軸に沿って光電子放出材と平行に設置、又はさらに紫外線照射源の表面近傍に設置することにより、

(1) 光電子放出材からの負イオンの発生が効果的となった。これは、光電子放出材と電極間の電場が均一となり、空間中への負イオンが均一に発生されるようになったためと考えられる。

(2) 紫外線照射源の両サイドに光電子放出材が設置できるので、負イオンを発生させる面積が増大した。

(3) 紫外線照射源の両サイドに光電子放出材が設置でき、また電場が均一となったことにより、光電子放出のための紫外線照射源からの放射紫外線が有効利用された。

(4) 前記により発生する負イオン濃度が高くなった。

【0027】2) 前記により、負イオンを利用する次の分野の実用性が向上した。

(1) 負イオンにより、粒子状物質(微粒子)を荷電し、捕集・除去することによる清浄気体や清浄空間を得る分野、(2) 人に対する爽快感創出空間、アメニティ空間

(3) 菌類の増殖防止、例えば食品ケース、(4) 植物の生育環境、生育ボックス、(5) 半導体、液晶、精密機械工業における電氣的に安定な空間の創出、帯電物体の中和、(6) 負イオンにより粒子状物質を荷電し、該*

* 粒子の分離・分級や表面改質、制御を行う分野、

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の負イオン発生装置の一例を示す断面構成図。

【図2】本発明の負イオン発生装置の他の例を示す断面構成図。

【図3】本発明の負イオン発生装置を設置したウエハストックの断面構成図。

【図4】本発明の負イオン発生装置を設置したガラス基板の搬送装置の断面構成図。

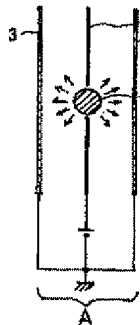
【図5】経過時間(分)による清浄度(クラス)の変化を示すグラフ。

【図6】公知の半導体基板用搬送ボックスの断面構成図。

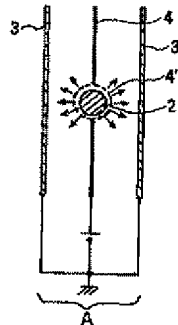
【符号の説明】

1: ストッカ(ボックス)、2: 紫外線ランプ、3: 光電子放出材、4、4': 電場形成用電極、5: 荷電微粒子捕集材、6: キャリアー、7: ウエハ、8: 微粒子、9: 負イオン(光電子)、10-1~10-3、14-1~14-3: 空気の流れ、11: 搬送装置、12: 送気ファン、13: フィルタ、15: ガラス基板

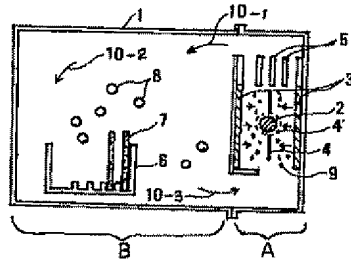
【図1】



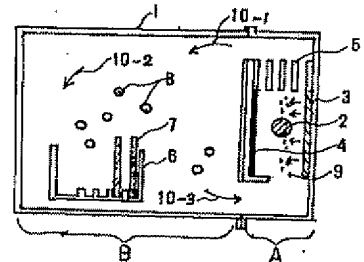
【図2】



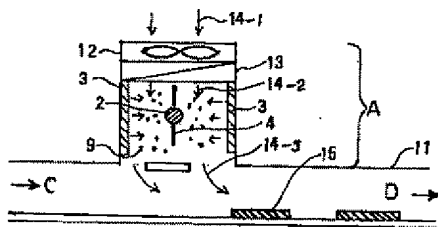
【図3】



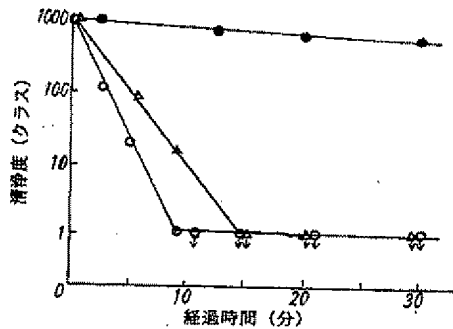
【図6】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C080 BB05 CC12 HH02 JJ01 KK02
LL02 MM40 NN30 QQ20
4D054 AA11 BA17 BC21 BC31 EA30
4G075 AA03 AA27 BA08 BB04 CA14
CA33 CA51 DA02 EB31 EC21
FB01 FB02

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-259471

(43)Date of publication of application : 25.09.2001

(51)Int.Cl.

B03C 3/38

A61L 9/20

A61L 9/22

B01J 19/12

H01T 23/00

(21)Application number : 2000-079924

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 22.03.2000

(72)Inventor : FUJII TOSHIAKI
HOTTA OSAMU

(54) NEGATIVE ION GENERATING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a negative ion generating method and device capable of effectively generating the negative ion from a photoelectron releasing material under an electric field.

SOLUTION: In the negative ion generating device having the photoelectron releasing material 3, a radiation source 2 for irradiating the photoelectron releasing material with UV rays and an electrode 4 for forming the electric field on a flow passage of gas, the electrode 4 for forming the electric field is provided in parallel with the photoelectron releasing material 3 along the center axis of the radiation source 2 for irradiating the UV rays or, in addition thereto, provided in a vicinity of the surface of the UV rays irradiation source 2.

